

❧ 10 ❧

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL
DE LAS MARISMAS DEL RÍO GUADALETE
Y SAN PEDRO**

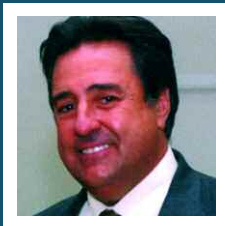
Por Dr. D. José Luis Almazán Gárate. Ingeniero de Caminos.

Profesor Titular de la U.P.M.

Dra. Carmen Palomino Monzón.

Lcda. CC Físicas. Profesora Contratada de la U.P.M.

Dr. Andrés Ortega Cuenllas. Ingeniero de Caminos. CICCIP.



Dr. D. José Luis Almazán Gárate.
Ingeniero de Caminos.
Profesor Titular de la U.P.M.

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
 Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales.
 Euro ingeniero.

Funcionario por oposición del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, del antiguo Ministerio de Obras Públicas, habiendo estado destinado en la Dirección General de Puertos y Costas y el Centro de Estudios de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Medio Ambiente. Ha sido Director de Cooperación Técnica y Secretario General de la Empresa Pública, SECEG, S.A., encargada de realizar los estudios de factibilidad del enlace fijo Europa - África a través del Estrecho de Gibraltar. Ha sido Vicepresidente del Consorcio Europeo para el Programa Internacional de Perforación de los Océanos (Ocean Drilling Program). Ha sido Director Facultativo de las obras del tramo submarino del Gasoducto del Magreb, bajo las aguas del Estrecho de Gibraltar. Es Profesor Titular de Universidad de Puertos y Costas e Ingeniería Portuaria, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.



Dra. Carmen Palomino Monzón.
Lcda. CC Físicas. Profesora Contratada de la U.P.M.

Dra. en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid. Diplomada en Humanidades por la Universidad Autónoma de Madrid. Profesora Titular de Universidad de Puertos y Costas e Ingeniería Portuaria, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de la Universidad Politécnica de Madrid. Dirige el Curso de Postgrado de Energías Renovables y es especialista en energías renovables marinas. Ha participado como conferenciante o chairperson en varios congresos y seminarios nacionales e internacionales. Es autora de varias publicaciones, libros y artículos en materia de Medio Ambiente.



Dr. Andrés Ortega Cuenllas.
Ingeniero de Caminos. CICCIP.

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
 Arquitecto Técnico. Ingeniero de Carreteras MOPU.
 Delegado Provincial del MOPU en Cádiz.
 Vocal en Cádiz de la Comisión Provincial de Urbanismo. Ingeniero Jefe de Costas de Cádiz.
 Fundador en 1965 de la Entidad DEMA "Defensa del Medio Ambiente". Durante 24 años, Delegado Provincial del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Cádiz.

10 · RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LAS MARISMAS DEL RÍO GUADALETE Y SAN PEDRO

Por Dr. D. José Luis Almazán Gárate. Ingeniero de Caminos.
Profesor Titular de la U.P.M.

Dra. Carmen Palomino Monzón.
Lcda. CC Físicas. Profesora Contratada de la U.P.M.
Dr. Andrés Ortega Cuenllas.
Ingeniero de Caminos. CICCIP.

RESUMEN

En tiempos precuaternarios, la zona marismal objeto de estudio se encontraba cubierta por las aguas marinas formando el antiguo estuario de los ríos Guadalete y San Pedro (Sant Petri).

En tiempos más recientes, estas marismas de los ríos Guadalete y San Pedro forman parte del sistema de humedales necesarios para el anidamiento y migración de multitud de aves en la ruta entre los continentes europeo y africano, presentando así un indudable valor ecológico, comparable al del Coto de Doñana desde esta perspectiva de humedad, toma de apoyo a la migración de aves. La limitada inundación mareal debida a las numerosas acciones antrópicas sufridas por esta zona han provocado la desecación de la marisma, inicialmente amplia debida a los aproximadamente 4 m. de carrera de marea media en la zona.

Esta ponencia presenta las conclusiones de una reflexión conceptual con una propuesta de regeneración ambiental que pretende solucionar los problemas introducidos por la reciente acción antrópica (últimos 40 años), generando una zona ecológicamente estable que garantice además su desarrollo socioeconómico sostenible a largo plazo del entorno en el que se ubica.

Las soluciones propuestas se basan en la regeneración hídrica de la zona buscando el ascenso del agua salina en pleamar por el río San Pedro y en la bajada de las aguas dulces por el río Guadalete y el arroyo Saladillo, reconectándose los cauces de los ríos San Pedro y Guadalete. Además, se propone la creación de un centro de investigación zoológica y de una reserva natural de unas 300 Has.

Por otro lado, es necesario señalar que, históricamente, la actividad portuaria de El Puerto de Santa María se desarrolló en la margen derecha del río Guadalete, alcanzando un gran volumen de tráfico, y desarrollándose junto a la ribera de estos muelles la importante aglomeración urbana que actualmente constituye la ciudad de El Puerto de Santa María. Buena parte de la historia marítima española zarpó de estos muelles.

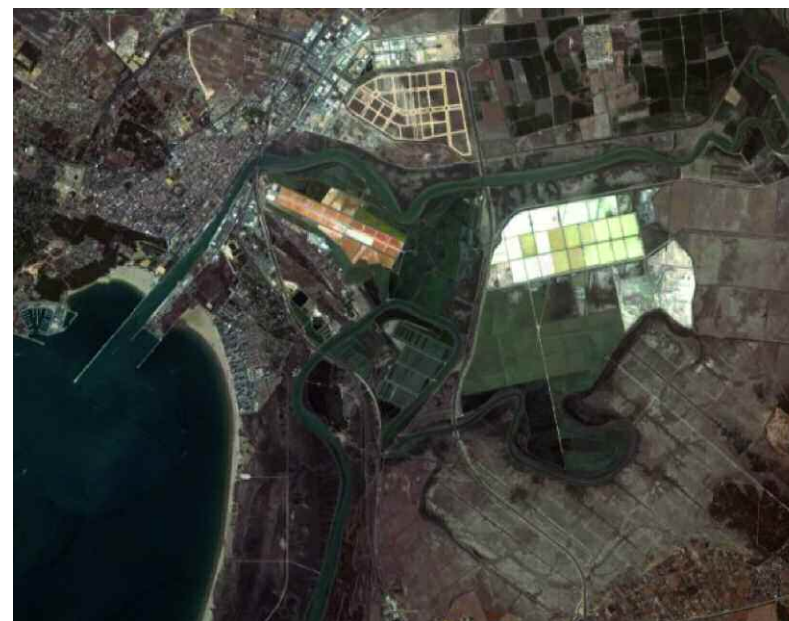
En la actualidad, la actividad portuaria comercial del puerto, integrado en la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz, se concentra en los muelles de la margen izquierda, quedando los antiguos muelles en desuso y generándose conflictos urbanístico-portuarios ante la presión de la ciudad, así como la imposibilidad de inversión portuaria en unos muelles en desuso portuario, pero de alto valor desde la óptica urbana.

Esta ponencia presenta también una propuesta para transformar este espacio marítimo degradado en un entorno integrado en la actual ciudad y que dé respuesta a las reivindicaciones medioambientales de esta ribera fluvial que se ubica en el borde exterior del “Parque Natural Bahía de Cádiz”, en una zona de excepcional valor histórico y ambiental.

1. INTRODUCCIÓN

La Zona Marismal de los Ríos Guadalete y San Pedro se ubica en el marco de la Bahía de Cádiz. La posición privilegiada de esta región como cruce de caminos entre el continente europeo, africano y americano, ha caracterizado la importancia histórica de la zona y permitido su desarrollo económico. Se trata de una zona húmeda situada en la parte norte de la Bahía de Cádiz, en la desembocadu-

ra del río Guadalete y su antiguo brazo el río San Pedro que durante el periodo aluvial cuaternario se fue colmatando hasta cubrir una extensión de unas 4.000 Has. Se extiende en los Términos Municipales de El Puerto de Santa María, Puerto Real y en menor medida en el de Jerez de la Frontera.

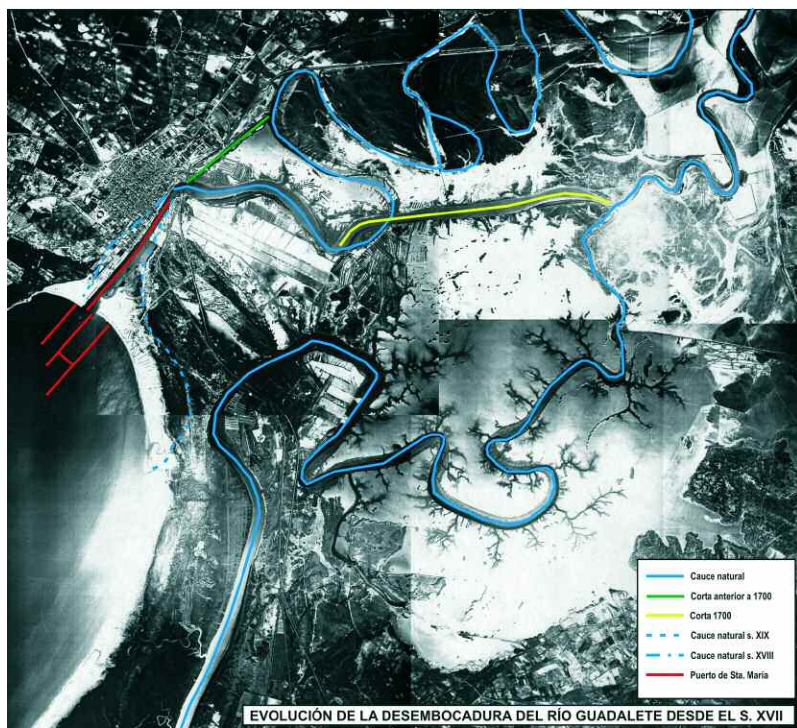


1. Situación de la zona marismal y del núcleo urbano de El Puerto de Santa María objeto de estudio enmarcada en la Bahía de Cádiz.

En la zona se ubica un importantísimo Puerto Fenicio (actualmente Poblado de Doña Blanca).

Morfológicamente es una interfase entre el mar y la tierra formada por las aportaciones de limos y arcillas del río Guadalete y San Pedro, que, en mayor o menor medida, son inundables en mareas altas permitiendo la configuración de la marisma actual.

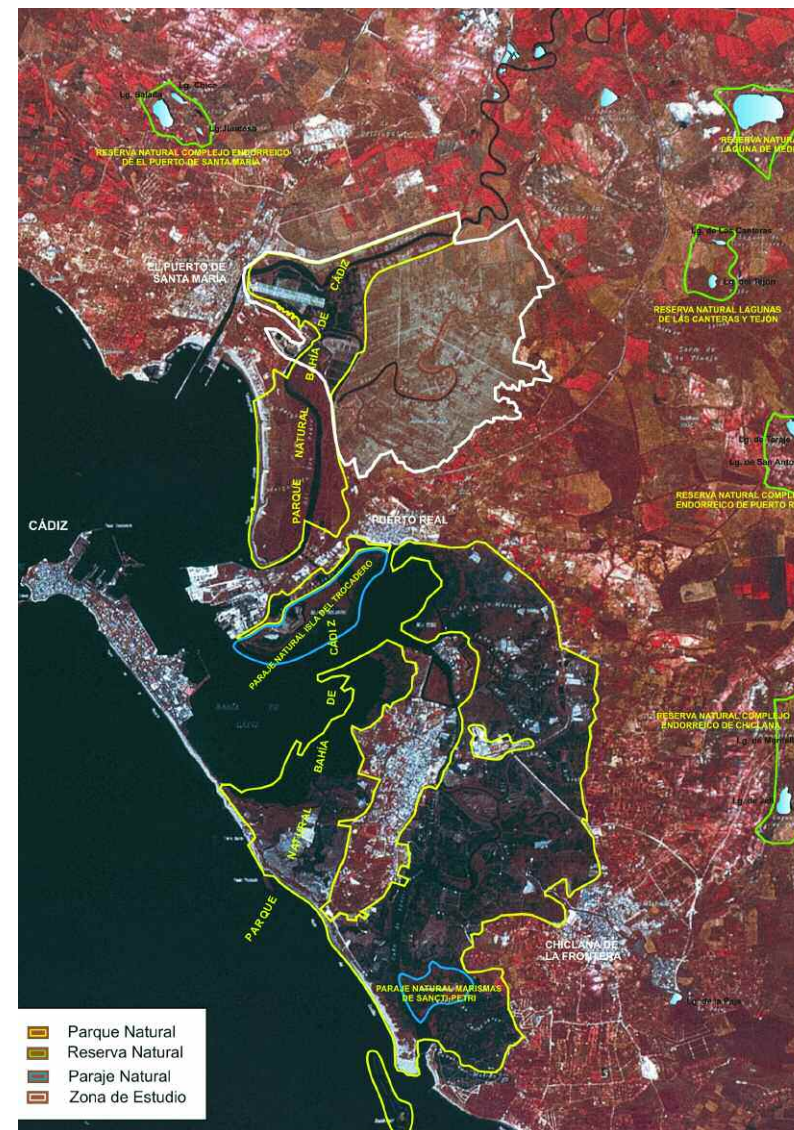
La importancia histórica de la zona viene dada por su posición privilegiada. Destaca el Puerto Fenicio de Menesteo, y la posterior canalización del río Guadalete para formar un puerto en la desembocadura actual. Desde dicho puerto se produjo la salida de las Carabelas del 2º viaje de Colón a las Indias Occidentales, y es también desde donde se aprovisionaba la flota de galeras de Castilla con



base de invernada en la orilla izquierda del Puerto de Santa María. Además, en esta zona se han ubicado importantes salinas, que han sufrido la codicia recaudatoria vía impositiva de la Administración, hasta “la muerte de la gallina de los huevos de oro” que fueron las diversas salinas ubicadas en la zona.

Por otra parte, la importancia como hábitat natural de este espacio se ha revalorizado con la nueva filosofía ambiental, vigente en todo el mundo, que ha hecho que estas marismas pasen a formar parte del sistema de humedales necesarios para el anidamiento, migración y reposo de multitud de aves en la ruta entre los continentes europeo y africano (imagen 3). Por ello merecieron ser catalogadas como humedales de Importancia Internacional (humedales RAMSAR) y merecen ser incluidas dentro del entorno del Parque Natural Bahía de Cádiz.

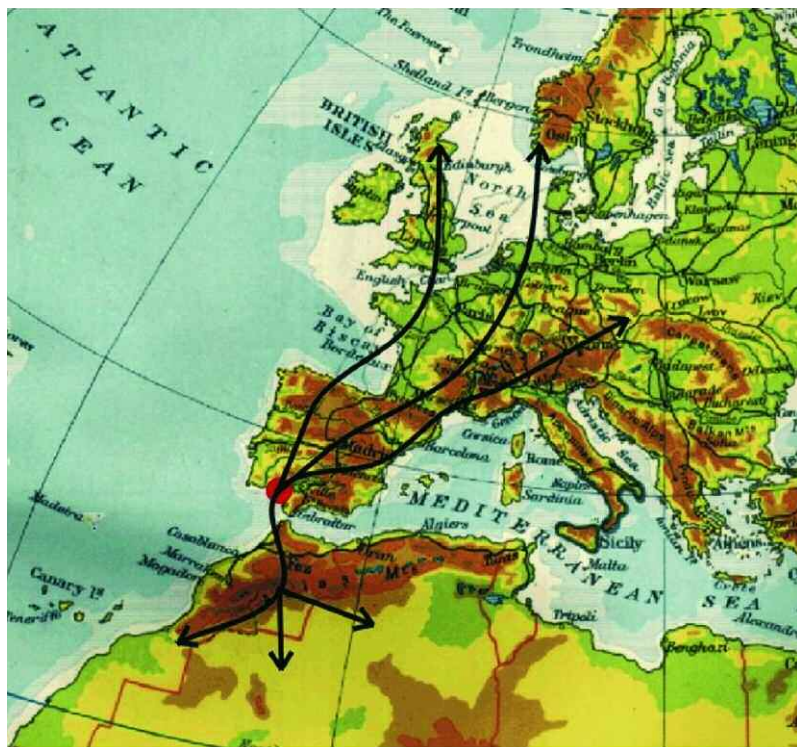
Bien es cierto que la afección urbanizadora europea ha dejado pocos espacios libres, y preservarlos debiera tener unas compensaciones



2. Reservas naturales en el entorno de las marismas de los ríos Guadalete y San Pedro

que están pendientes de evaluación y cuantificación.

Por otro lado hemos de señalar una segunda zona de estudio, parte de ella contenida en la primera zona anteriormente referida, que se enmarca en la Bahía de Cádiz y se ubica en la zona orilla derecha



3. Rutas de migración de aves con base en Huelva y Cádiz.

del cauce actual del río Guadalete a su paso por El Puerto de Santa María, cuya configuración actual tiene su origen en la canalización del cauce del Río Guadalete llevada a cabo durante el siglo XVIII para facilitar su uso portuario.

En la actualidad, la actividad portuaria comercial del puerto, integrado en la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz, se concentra en los muelles de la margen izquierda, quedando los antiguos muelles de la margen derecha en desuso y generándose conflictos urbano-portuarios ante la presión de la ciudad y la falta de competencia administrativa municipal sobre estos terrenos de alto valor urbano y nulo valor portuario-comercial en la actualidad.

Se presenta una propuesta para transformar este espacio comercial-marítimo degradado en un entorno integrado en la actual ciudad y



4. Zona de actuación en lo que respecta a la margen derecha del Río Guadalete, enmarcada en el entorno de la Bahía de Cádiz

que de respuesta a las reivindicaciones medioambientales de esta ribera fluvial que se ubica en el borde exterior del “Parque Natural Bahía de Cádiz”, así como una propuesta de gestión integrada de este espacio litoral que resuelve la problemática jurídico-administrativa.

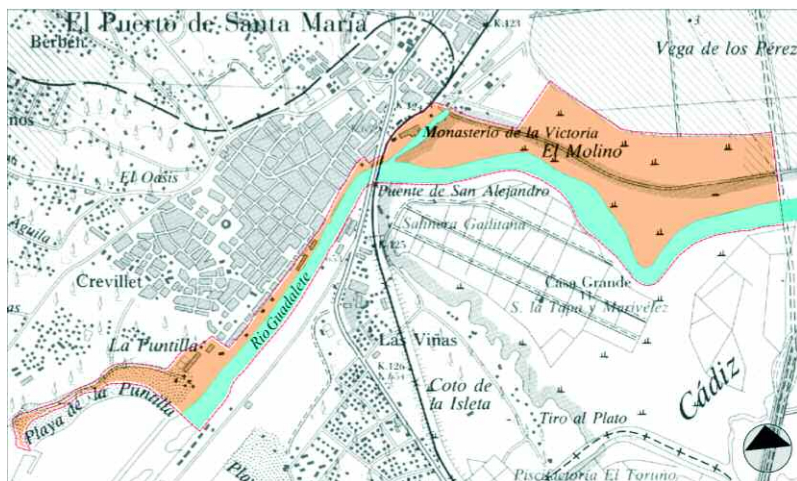
Los objetivos principales derivados de la presente propuesta de recuperación ambiental:

- Restauración medioambiental de los espacios naturales degradados existentes en el entorno de El Puerto de Santa María (marismas, salinas, caños, ribera fluvial del río Guadalete) “desconocidas” por la población debido a su deterioro medioambiental por sus dificultades de acceso en la actualidad.
- Recuperación y restauración medioambiental del borde marítimo de la margen derecha del río Guadalete que, en la actualidad, constituye un espacio portuario en desuso y deteriorado, integrándolo como zona de transición entre los espacios naturales recuperados y el borde fluvial urbano de una ciudad con altos valores históricos y elevada capacidad de uso antrópico.

- Conexión de las dos zonas anteriores, salvando las barreras impuestas por el ferrocarril, la carretera y el propio cauce del río.



5. Aglomeración urbana del Puerto de Santa María limitrofe con el borde fluvial-costero



6. Zona de actuación para la regeneración ambiental

2. PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Actualmente, en el interior de la Zona Marismal del Río Guadalete y San Pedro, nos encontramos con:

- Varios polígonos industriales.
- Presencia de actuaciones antrópicas que segregan el territorio, fundamentalmente los diques del IRYDA.
- Corta del río San Pedro que impide la inundación natural del agua a través de dicho cauce.
- Desdoblamiento de la autovía de la N – IV que atraviesa la marisma, la cual se puede ver en la imagen 7.
- Líneas de alta tensión.
- Instalaciones de irrigación en estado de abandono. Imagen 8.
- Instalación de naves para la Sociedad Anónima Municipal de Basura e Incendios dentro del Dominio Público.
- Proximidad de los núcleos urbanos de Puerto Real y El Puerto de Santa María, que dan lugar a vertederos incontrolados.
- Cultivos del IARA.
- Carácter salino de los suelos resultando no aptos para el desarrollo productivo de cultivos agrarios.
- “Polvero” en que se ha transformado lo que fue la marisma de Cetina.

3. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.

La definición de las propuestas de actuación para cada una de las zonas consideradas, busca racionalizar al máximo la utilización de los recursos naturales, didácticos y recreativos de las diversas zonas de acuerdo con su capacidad de acogida antrópica.

Los criterios esenciales seguidos para la determinación de las actuaciones, para la zona marismal, han sido los siguientes:

- Recuperación de la circulación hídrica existente con anterioridad a los años 60 (el aspecto de esta zona en 1953 se puede apreciar en la imagen 9), regenerando las zonas de dominio marítimo con objeto que la acción del tiempo produzca una regeneración



7. Variante de la N-IV atravesando la zona marismal



8. Canales de riego en desuso.

natural a su estado primitivo, y buscando tanto el ascenso de las aguas salinas marinas en las pleamares por el río San Pedro como



9. Aspecto de la zona marismal en 1953.

la bajada de las aguas dulces por el río Guadalete y el arroyo Saladillo, recuperándose así el ancestral conflicto entre las aguas dulces y salinas y forzando la inundabilidad de estos terrenos (imagen 10).

- Se trata de concentrar el mayor número de visitantes en lugares situados en el perímetro del Parque Natural, procurando sólo actuar en espacios del interior cuando estos posean un elevado valor patrimonial a recuperar, y/o un claro interés interpretativo para mostrar la realidad de los valores de la zona. Además, se prevé rehabilitar los molinos del Caño del Molino y del Caño de Goyena como escaparate históricos y medioambientales de la zona y muestra del empleo de energías renovables marinas.
- Aprovechar, en la definición de las rutas o espacios lúdicos, la tendencia de los actuales usuarios del espacio que con una mayor o menor asiduidad, utilizan determinados lugares para el desarrollo de sus actividades lúdicas (paseo, footing, bicicleta, remo, etc.). En este sentido se plantea la construcción de un carril bici

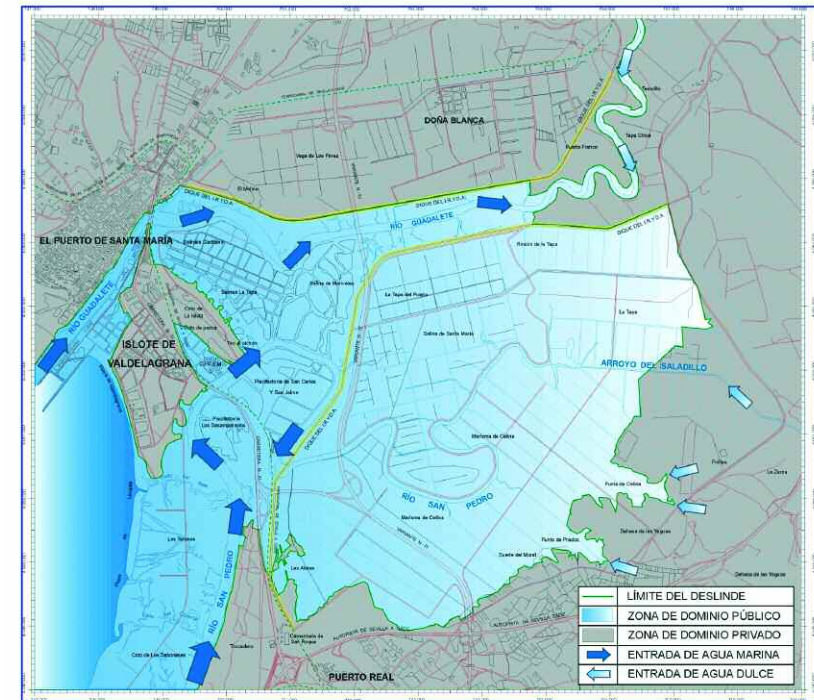
y peatonal que sirva también como refuerzo del actual límite de la zona deslindada para el Dominio Público.

- Regular la situación legal y administrativa que afecta a este espacio, con determinados conflictos entre la administración pública y los antiguos “concesionarios-propietarios”, con relación a la entrada en vigor de la vigente Ley de Costas y de la aplicación de los nuevos deslindes aprobados por sucesivas órdenes ministeriales que definieron el actual espacio como dominio público.
- La necesidad de proceder a una limpieza y retirada de escombros, además de los drenajes actuales del IARA y de los canales de riego, los cuales han de retirarse ya que están rotos y fuera de servicio
- Instalación de observatorios de aves según el modelo que ya ha sido empleado en zonas próximas por la Jefatura de Costas de Andalucía Occidental.
- Las tierras, fangos y productos sólidos de los derribos, dragados y ensanches, se utilizarán para formar islas artificiales en los estanques de los lucios, buscando un equilibrio entre los volúmenes de material excavado y de relleno, de forma que el saldo neto resulte nulo.

Las actuaciones se plantean en tres niveles, correspondientes a tres fases de implantación, siendo el conjunto de las mismas el incluido en la imagen 11.

a) Actuaciones Nivel I.

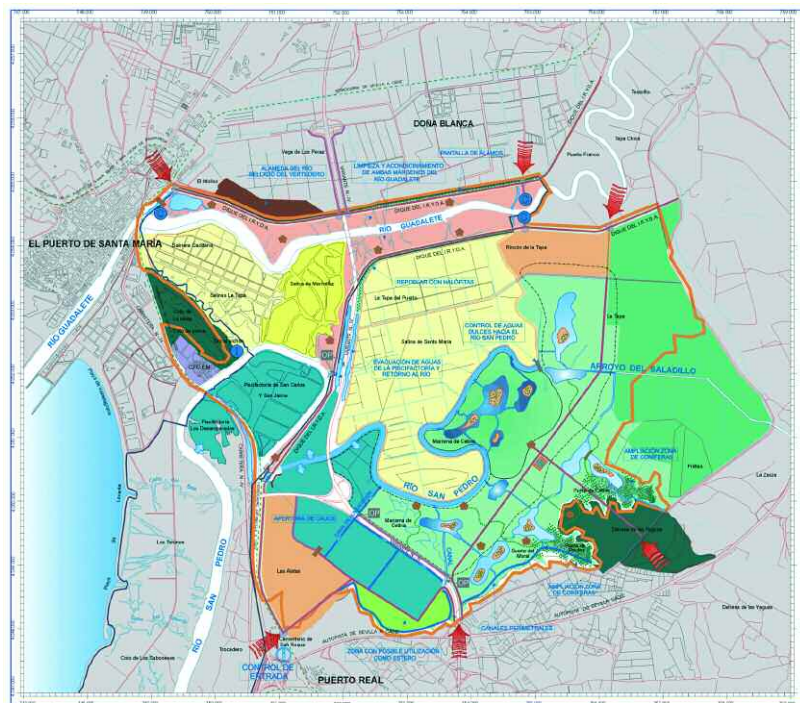
- Restablecimiento del régimen hídrico del Río San Pedro. La actuación principal consiste en el restablecimiento del régimen hídrico del Río San Pedro, actualmente cortado mediante la apertura del cauce a 50 m. de ancho y dragado hasta un metro de profundidad.
- Restablecimiento de servicios. Construcción de un puente de madera dando continuidad al camino del IARA existente sobre el dique del IRYDA en el lugar de apertura del cauce del Río San Pedro.
- Recuperación del cauce del Arroyo del Saladillo. El Arroyo del Saladillo se conecta al río San Pedro mediante la apertura de un



10. Aspecto de la regeneración hidráulica de la marisma tras la regeneración.

canal que será dragado, restableciendo los taludes primitivos y retirando las zonas cegadas y la vegetación presente en el interior del cauce, permitiendo una mejor circulación del agua.

- Recuperación de caños anejos al río San Pedro. Se recuperarán los caños anejos al río San Pedro permitiendo una mayor entrada de agua a los lucios proyectados de agua salobre.
- Excavación de un canal entre Las Aletas y Cetina, así como otro canal para el abastecimiento de la zona de acuicultura. El trazado de los dos canales previstos implica una perforación de la variante de nueva construcción, la construcción de una obra de paso y la correspondiente restitución de servicios.
- Excavación de dos canales perimetrales en el sector sur de la marisma para la captación de aguas dulces.
- Permeabilización al agua del camino del IARA y de la variante. Se perforarán el dique existente y la variante para dar acceso de agua a los dos lucios alargados. Por otra parte se realizarán dos obras de paso en la variante.



11. Actuaciones planteadas para la regeneración de la zona marismal

- Se recuperará el caño del Molino mediante un dragado del mismo. Además se creará un lago en la zona posterior al molino de marea con alimentación a través de dicho caño.
- La caseta de compuertas en la apertura del cauce del río San Pedro será demolida.

b) Actuaciones nivel II.

- Construcción de caminos y circuitos. Se mantendrá el camino central del eje de la marisma de Cetina y se construirán caminos nuevos, uno de ellos paralelo a la variante y aprovechando el trazado del antiguo cauce del caño de Las Aletas para la construcción de un camino de acceso a las nuevas instalaciones acuícolas de la zona, a su vez se dará acceso a la entrada próxima al cementerio. Análogamente se construirá un circuito para bicicletas con 4 obras de paso sobre los canales de nueva excavación y una pasa-

rela de madera a través del lucio.

- Centro de acogida de turismo. Se aprovechará el edificio situado en la zona del IMUCONA que será acondicionado como escuela taller. También se prevé la instalación de un puesto de socorro y primeros auxilios dotado con zodiacs y todoterrenos.
- Observatorios ornitológicos. Se dispondrá de 13 observatorios de aves en la marisma.

Áreas de descanso y entretenimiento. Se aprovechará como área de descanso y entretenimiento la ampliación del pinar de Las Yeguas, en el que se efectuarán plantaciones de pinos autóctonos y tarays en los cauces artificiales de agua de la zona de las lagunas.

- Obras singulares. Los efectos de la reinundación de la Zona Marismal del Río Guadalete sobre las obras ya construidas en el interior de la marisma pueden ser apreciables, provocando la inestabilidad de las cimentaciones proyectadas, nuevos estados de solicitación de cargas, etc. Se propone un estudio del comportamiento de dichas obras y su refuerzo posterior en caso de necesidad, entre las que destaca las vueltas afuera del muro de la salina nueva y la carretera de nuevo trazado.
- Tratamiento de vertederos. Se propone el sellado del vertedero situado al norte del dique del IRYDA en la margen derecha del río Guadalete con tierras de excavación de los rebajes de cotas en las zonas destinadas a la acuicultura.
- Control de aguas dulces. Se instalará un azud de control de caudales de aguas dulces en la conexión entre el río San Pedro y el Arroyo del Saladillo, con materiales resultantes de la excavación de los lucios. El control de aguas dulces se realizará mediante una doble conducción de diámetro 1.200 mm. y regulada por válvulas compuerta o similares.
- Centro de investigación zoológica. Se construirá un centro de investigación zoológica en el interior de la Marisma de Cetina donde se dispondrá de salas de información.

c) Actuaciones nivel III.

- Lucios. Se excavarán tres tipologías de lucios que se caracterizan por la salinidad de las aguas: los de predominancia de agua

dulce, de agua salada y de agua salobre. La ubicación y conexiones hídricas de los lucios determinarán su naturaleza. Se establecerá una red de interconexión de canales entre los diferentes lucios de predominancia de agua dulce, en los que, para mantener un sentido de circulación del agua se adoptarán las pendientes pertinentes. Se crearán tres lucios alargados sirviendo dos de ellos como lugares de evacuación de las aguas de las piscifactorías.

- Islas. Se crearán en el interior de los lucios proyectados y estarán provistas de vegetación autóctona.
- Distribución de usos económicos.
 - Piscicultura semiextensiva. Dadas las características del terreno, tanto hidrológicas como geológicas, y junto con el auge económico de esta actividad, se proponen crear cuatro zonas donde se desarrolle este tipo de acuicultura.
 - Marisqueo. Se llevará a cabo una limpieza y acondicionamiento de las dos márgenes del río Guadalete que están comprendidas en la zona de estudio. Estas zonas rehabilitadas, una vez que se completen de nuevo los ciclos de inundación mareal, y junto con los fangos que contiene, son idóneas para una actividad como es el marisqueo. Se habilitará también para este uso la zona localizada en la margen izquierda del río, siguiendo el dique existente hasta la altura del codo del San Pedro.
 - Cultivos agrícolas sobre suelo salino. Se ubican dos zonas, una al oeste en la marisma de Las Aletas, y la otra en el rincón de la Tapa. Ambas zonas pueden utilizar la inundación mareal tanto del Guadalete como del San Pedro.
 - Cultivos agrícolas sobre suelo endulzado. Aprovechando la existente red de canales de la zona y la acción que estos han venido llevando a cabo a lo largo de los años, se aprovechará la zona situada más al este de la zona de estudio para el desarrollo de distintos cultivos, tales como lechugas, remolacha, etc.
 - Creación de una Reserva Natural.
 - Uso recreativo. Se crearán senderos y caminos que recorrerán la zona de estudio, y con los cuales se podrá acceder a los observatorios de aves, lagunas, etc. Con un uso parecido al

anterior se acondicionarán diversas rutas ciclistas en las cuales se pondrá de manifiesto la riqueza de la zona. Con un uso recreativo pero también cultural se dispondrán tres embarcaderos con la embarcación típica de las salinas. Uno de ellos se localiza en el rincón de La Tapa, a cada margen del río, junto al dique del IRYDA, y el otro se encuentra en el núcleo urbano del Puerto de Santa María. Se ampliarán las zonas arboladas situadas al este de la zona de estudio, Punta de Cetina, de Prados, etc., para un uso recreativo a cargo de la población.

- Uso didáctico educativo. El molino de marea situado en el caño del Molino será rehabilitado para un uso cultural (como museo, escuela taller, etc.). Como centro de acogida de turistas, se pretende utilizar y adaptar el existente en la actualidad ubicado en el coto de la isleta y en él pueden llevarse a la instalación de un centro de interpretación del Parque Natural.
- Zona para experimentación. Para un mejor desarrollo de las diversas actividades tanto ambiental como económico, se propone crear dos zonas de investigación. Una es la piscifactoría de los Toruños, dedicada a la investigación acuícola. La otra se encuentra en el sudeste de la marisma de Las Aletas, y se dedicaría a la investigación de cultivos agrícolas en suelos salinos.
- Desmantelamiento de caminos. El desmantelamiento de caminos existentes se realizará mediante una explanación de los mismos con motoniveladora o empujadora. El objetivo es la reducción de la cota de dichos caminos para permitir una mejora en la inundación mareal reduciendo su efecto segregador del territorio.
- Se realizarán implantes de vegetación autóctona en la zonas explanadas para fomentar una recuperación más rápida de la zona marismal.
- Pantallas vegetales. Se instalarán pantallas vegetales en ciertos tramos de los distintos caminos de acceso y carreteras a fin de aislar lo más posible las zonas ambientalmente más sensibles.

En lo que respecta a la margen derecha del río Guadalete, el objetivo general consiste en conseguir la recuperación medioambiental de una importante área de terrenos ligada a la zona portuaria en des-

uso de la ciudad de El Puerto de Santa María, incluyendo los canales existentes de la ribera urbana, la desembocadura del río Guadalete junto a la playa de La Puntilla y la zona marismal del caño del molino que constituye la conexión de la ciudad con el “Parque Natural Bahía de Cádiz.” Se complementa esta actuación con la recuperación de singularidades del patrimonio histórico-artístico, fomentando los aspectos culturales de la zona.

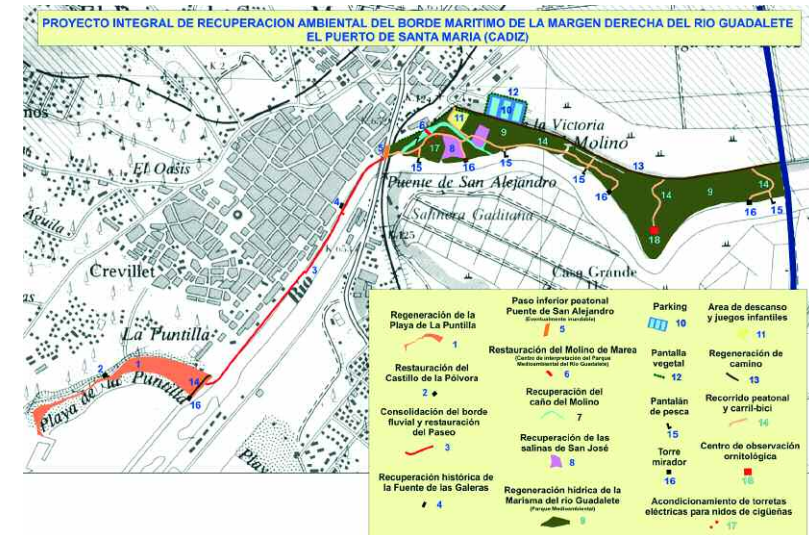
La totalidad del territorio a recuperar se estructura de la manera siguiente:

- Zona Occidental. Incluye la zona costera próxima a la desembocadura del río Guadalete, con las playas de La Puntilla y El Aculadero, el paseo peatonal, y la zona de pinares del Aculadero.
- Ribera derecha del río Guadalete. Abarca la ribera de la margen derecha del río Guadalete, desde el espigón de desembocadura, en su extremo occidental, hasta el puente del ferrocarril en su extremo oriental.
- Cauce del río Guadalete. Se incluye en esta zona el propio cauce del río Guadalete, desde su desembocadura hasta, aguas arriba, donde intersecta con la variante de la N – IV.
- Zona Oriental. La zona oriental se compone de dos sectores diferenciados: El primero es la marisma con influencia mareal situada a lo largo del cauce del río, en su margen derecha, hasta los muros de contención del IRYDA. La segunda zona es la marisma desecada por la construcción de los diques anteriormente mencionados.
- Patrimonio histórico-artístico. Se incluyen edificaciones singulares que por su aspecto histórico y/o cultural se propone su rehabilitación y en algunos casos también su utilización.

El conjunto de las actuaciones previstas se presentan en la imagen 12.

a) Zona occidental.

La fase de recuperación ambiental en la zona occidental es la menos compleja de todas, siendo más importante el hecho de fomentar el cuidado y respeto a la fragilidad del medio ambiente en las proximidades al núcleo urbano. Las acciones que se proponen son:



12. Resumen de actuaciones.

- Mejora de la playa de El Aculadero y su camino peatonal trasero mediante la limpieza de la playa, la reposición de pinos y la construcción de un camino paralelo al paseo peatonal, pero en el interior de la zona ambiental de dunas y pinares de la ciudad. El sendero se completará con la instalación de observatorios ornitológicos y paneles de carácter informativo.
- Limpieza y mejora de la playa de La Puntilla. Esta playa está peor conservada que la anterior, dada la proximidad de la desembocadura del río Guadalete, y por tanto se propone una limpieza de la línea de costa junto con las zonas de acumulación de residuos.
- Rotonda de La Puntilla. Se dará continuidad al paseo peatonal para enlazar con el previsto en la ribera del Guadalete mediante una rotonda. Además se instalará un mirador elevado al final del camino, y principio de la escollera, de carácter panorámico.

b) Ribera derecha del río Guadalete.

La recuperación ambiental en esta zona consiste fundamentalmente en, en primer lugar, una limpieza de la zona de la línea de agua y los playazos, tras la que integrará el río en la ciudad mediante un paseo próximo a la ribera del río eliminando las barreras existentes

en algunos tramos para permitir una mayor visión del río desde el paseo y la ciudad. Este paseo se complementará con unos amplios miradores flotantes fijados con pilares que permitan movimientos verticales según la marea imperante.

Las diferentes tipologías estructurales del borde marítimo junto con su estado de conservación, hace plantear soluciones distintas por cada tramo. Estos tramos (14 tramos) van desde el antiguo varadero de Pastrana, aguas arriba del río junto al puente del ferrocarril, hasta la desembocadura del Guadalete.

Los problemas a resolver en cada uno de estos tramos son, la limpieza, el deterioro de las obras de encauzamiento y el desuso de muchas instalaciones portuarias, y las soluciones pasan por tanto por una limpieza, una remodelación de las obras de encauzamiento, una demolición de las obras portuarias en desuso, y, finalmente la construcción del paseo y los miradores flotantes, que dotarán a este borde marítimo de continuidad longitudinal e integrarán al río en la ciudad.

Las obras y trabajos previstos para esta zona son muy diversos, dando las imágenes 13, 14 y 15 ilustraciones correspondientes al estado actual el grado de deterioro de esta zona.

c) Cauce del río Guadalete.

Se propone la limpieza y saneamiento del cauce del río Guadalete mediante un ligero dragado del río, para facilitar su desagüe al mar y para limpiar de contaminantes el fondo, saneando la fauna y flora bentónica. Al mismo tiempo, por efectos del dragado, aumentará el volumen de agua renovada que ascienda por el cauce del Guadalete bajo efectos mareales, favoreciendo aguas arriba la dilución de contaminantes que descendan por el río. Además, se limpiarán los playazos que se forman en el propio cauce del río desde la cota -1m respecto de la bajamar máxima viva equinoccial.

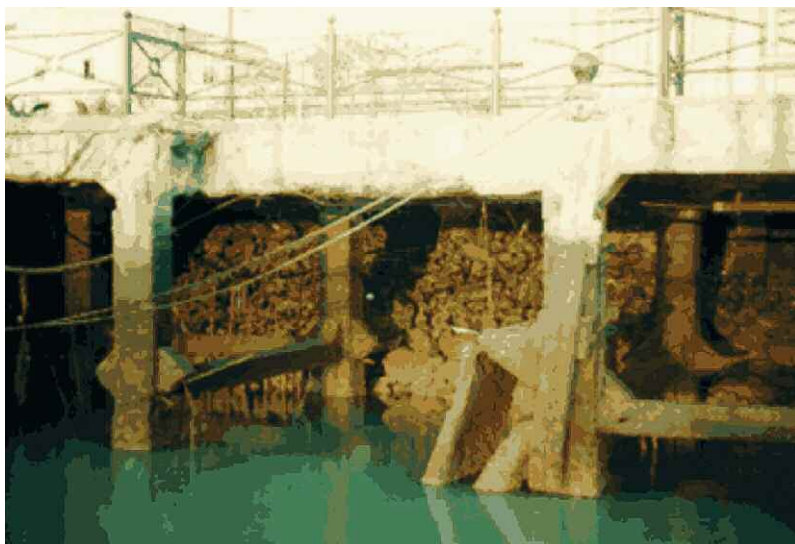
El dragado del río no se realizará ni en periodo de alevinaje de peces ni en periodo de cría de aves para no interferir en la cadena alimenticia.



13. Losa de muelle totalmente hundida.



14. Playazo usado como vertedero descontrolado.



15. Muelle de pilote en estado ruinoso.

d) Zona marismal de la margen derecha del río.

Los antiguos humedales inscritos en la zona de Estudio se encuentran en estado degradado y desecado, ya que, lo que en tiempos era una marisma que se inundaba en cada marea alta y a la que llegaban las aguas dulces del río Guadalete, han sido objeto de multitud de actuaciones humanas, entre las que destacan la implantación de salinas, el cultivo, la construcción de obras lineales (carretera, ferrocarriles, diques de contención y de encauzamiento), y la existencia de multitud de vertederos, escombreras y basureros descontrolados.

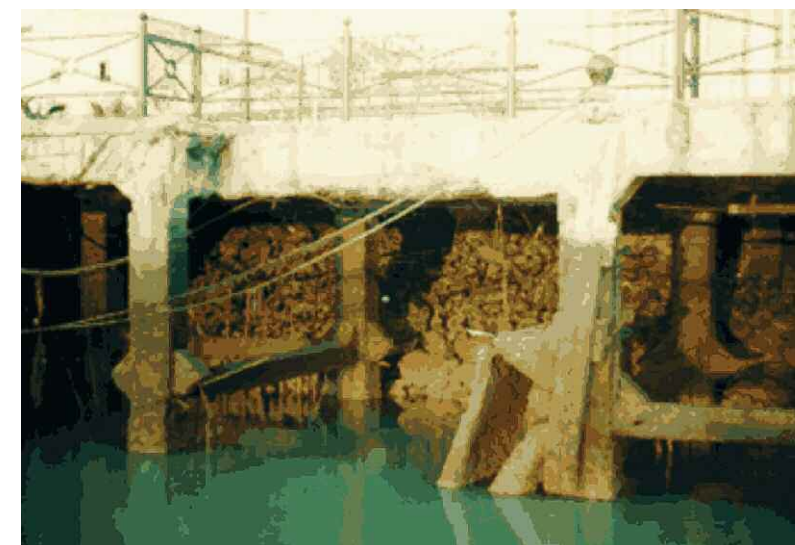
Para la recuperación de estos espacios se pretenden acometer una serie de iniciativas encaminadas a facilitar el uso público de las marismas como área de esparcimiento y disfrute para los ciudadanos protegiendo y conservando espacios naturales de gran valor ecológico y paisajístico.

Esto, en una primera fase, se pretende llevar a cabo regenerando físicamente todo el área a la situación que tenía en el año 1953, y por medio de mecanismos de inundación naturales contrarrestar la acumulación de fangos que desde hace 50 años provoca el crecimiento

del nivel de la marisma y su desecación. En una segunda fase se pretenden eliminar del territorio todas las acciones antrópicas perjudiciales para el medio ambiente (vertederos), las obras que no permitan la permeabilidad de las aguas (diques), o las obras que hallan quedado en desuso, intentando además disminuir el impacto de las infraestructuras existentes.

En primer lugar, con respecto al paso inferior del Puente de San Alejandro (carretera N-IV y FF.CC.), el cual conecta peatonalmente el borde marítimo urbano de El Puerto de Santa María con la marisma a través de un paso peatonal (eventualmente inundable), se ha proyectado un camino peatonal y de bicicletas a lo largo de la ribera del Guadalete, desde el pinar del Aculadero hasta la marisma. Con este objetivo se realizarán las siguientes actuaciones: limpieza general de la zona, incluido el cauce del río, construcción del camino peatonal, retirada de las barcas hundidas aguas arriba del puente, pintura y adecentado de la zona, plantación de vegetación marismeña, e iluminación.

Por otra parte, con respecto a la marisma no inundable, es decir los que siendo terrenos de naturaleza marismeña han sido desecados



16. Estado actual del paso peatonal bajo el puente de San Alejandro en la margen derecha.

artificialmente por actuaciones antrópicas y en su mayor parte cubiertos de escombros, la actuación principal consiste en su integración al conjunto de la marisma. mediante la creación de diferentes accesos peatonales y para bicicletas, acompañados de una intensiva limpieza y revegetación con una cobertura vegetal autóctona (retama monosperma, ajo y cebolla albanara, chumbera, etc.). Además, y para reducir el impacto visual que produce la presencia del polígono industrial y la Ciudad se propone la ejecución de pantallas vegetales.

Por último, y con respecto a la marisma inundable, se pretende acometer la limpieza total de escombros y vertidos y, por otra parte, recuperar el Caño del Molino y otros adyacentes mediante dragado y canalización de los vertidos residuales hasta el Guadalete.

e) Edificaciones singulares.

La recuperación ambiental concebida afecta también a la recuperación del patrimonio histórico, al respecto del cual se han contemplado tres edificaciones principales: la Fuente de las Galeras Reales; el Castillo de la Pólvara; y el Molino de Marea.

La residencia en El Puerto del invernadero de las galeras reales y del establecimiento en la ciudad de la sede de la Capitanía General del Mar Océano, convirtió El Puerto de Santa María en uno de los más importantes puertos de la Corona. La Fuente de las Galeras se construyó en el año 1735 bajo el reinado de Felipe V, realizándose una primera reforma en 1842 que la dio su configuración actual. Situada junto al muelle del vapor, sirvió para abastecer de las aguas procedentes del manantial de la Piedad a los navíos que preparaban su travesía a las Américas o que surcaban el Mediterráneo y las costas africanas.

El Castillo de la Pólvara, batería de La Laja o vulgarmente Castillito, son las denominaciones que recibe una de las defensas de la Edad Moderna, que formaban el cordón defensivo costero de El Puerto de Santa María, construidas todas ellas con motivo de las irrupciones violentas de piratas, turcos y berberiscos, así como de

corsarios holandeses y británicos, y que dejaron de utilizarse de forma efectiva a comienzos del siglo XIX. La batería de La Laja como estructura defensiva se considera Bien de Interés Cultural, en función de la disposición adicional segunda de la Ley 16/85, del Patrimonio Histórico Español.



17. Fuente de las Galeras desde el río y desde la ciudad.



18. Castillo de la pólvora reconvertido hoy en un bar

Junto a la actual estación de ferrocarril, a orillas del río Guadalete en su margen derecha se levanta el Molino de Marea concebido como molino de agua sobre el caño del mismo nombre, manteniendo estrechos vínculos con la marisma.

Por otra parte, y junto a estas tres actuaciones principales, se han



19. *Molino de marea.*

contemplado actuaciones sobre diferentes componentes del borde marítimo de la margen derecha del río Guadalete, como son el tinglyado, la grúa, la salina, etc.

4. CONCLUSIONES.

Este amplio espacio al que se refiere el estudio en la actualidad oferta exclusivamente un puesto de trabajo fijo y es una confirmación de que el territorio en estado natural o altamente degradado tiene una reducida capacidad de acogida antrópica. Es nuestra labor conseguir un desarrollo sostenible del entorno, con el máximo respeto por los valores ambientales de la zona, manteniendo al ser humano como eje central y máximo beneficiario del conjunto de las actuaciones propuestas, tanto en la actualidad como en las próximas generaciones.

El caso de la zona marismal que nos ocupa es un buen ejemplo de cómo la evolución política ha ido afectando al territorio, y de como la voluntad política está limitada por la realidad fisiográfica e hidrológica en este caso, pudiendo ser en otros casos las limitaciones de otro tipo. Así, aquí la política agraria de la Administración Central

del Estado quiso transformar una marisma, salobre, en tierra de cultivo para crear empleo y riqueza pero no contó con los recursos hídricos suficientes para desalinizar el suelo y hacerlo cultivable, por lo que lo único que consiguió fue un “polvero”, salino. La voluntad de actuación debe acompañarse de la gestión y dedicación de los recursos necesarios, romper es más fácil que construir.

La zona es un claro ejemplo de cómo la acción del hombre ha ido transformando el terreno y los cauces fluviales, habiendo resultado alto beneficio cuando las cosas se han hecho bien, y en claro perjuicio cuando se han hecho mal, pues en los procesos naturales no es lo mismo hacer las cosas bien que mal, aunque hacerlas bien exija un esfuerzo reservado solo a aquellos que están dispuestos, y tienen el tiempo suficiente y/o los conocimientos necesarios y dedican recursos suficientes.

El estrangulamiento del cauce de entrada del prisma de marea vuelve a ser un buen ejemplo de cómo una acción mala para muchos es buena para unos pocos, en este caso los pocos pescadores que conocen y se aprovechan de esta situación, beneficio mínimo y no buscado, en relación a los enormes efectos devastadores que ha tenido. Ciertamente es que esta estrangulación, una vez transformado el espacio en polvo, no es responsable de nada o de casi nada, aunque si facilita los discursos demagógicos de cómo las infraestructuras afectan a los espacios naturales, lo cual, siendo cierto, resulta injusto si no va acompañado de una cuantificación o, cuanto menos, una calificación relativa. Aquí también hay buenos ejemplos de cómo la acción antrópica puede mejorar los usos territoriales, incluso en espacios tan sensibles y frágiles como resultan ser estos humedales. En este caso también debemos destacar el hecho de que la milenaria costa onubense, hace pensar al lector no entendido que estamos ante una costa antigua cuando en realidad estamos en uno de los tramos litorales mas jóvenes de la costa peninsular española, y como joven, y precisamente por ello, una de las costas mas activas y moldeable de nuestro litoral, para bien o para mal.

Por otro lado, el ejercicio de regeneración ambiental de la margen derecha del río Guadalete es un buen ejemplo de integración puer-

to-ciudad con la participación de las Administraciones de Costas, Puertos y Municipal, y donde queda evidenciado el hecho de que el uso de los espacios importantes para la ciudadanía es dinámico, siendo competencia de las administraciones y de los técnicos el ir adaptando la realidad a la cambiante situación económico-social-política de cada instante, en beneficio de la ciudadanía en general.

El enfoque estático de los espacios marítimos, costeros y portuarios, supone un gravísimo error pues la realidad es dinámica, y viva en consecuencia. Los planteamientos conservacionistas a ultranza y la ciega aplicación del principio de precaución sin base técnica conducen en los medios dinámicos a situaciones indeseables y, lamentablemente, los procesos dinámicos son lo suficientemente complejos como para solo estar al alcance de los especialistas técnicos en los temas correspondientes (geógrafos, historiadores, geólogos, ingenieros, arquitectos...), o bien de aquellas personas que estén en disposición de dedicarle el tiempo para leer, consultar y escuchar lo suficiente como para entender la complejidad de estos procesos tan interrelacionados y dependientes.

5. AGRADECIMIENTOS.

Queremos dejar constancia escrita de nuestro agradecimiento por la valiosa ayuda prestada durante la realización de los diversos trabajos en la zona, realizados en el marco de diversas actuaciones de consultoría, asistencias técnicas e investigaciones universitarias, a los siguientes técnicos y autoridades que bien podrían ser considerados como coautores de la mayor parte de las ideas y propuestas de actuación que aquí nos hemos permitido presentar de forma resumida:

D. Rafael Barra, Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puerto. Presidente de la Autoridad Portuaria Bahía de Cádiz.

D. Antonio Caraballo Crespo, Jefe de Medio Ambiente del Exmo. Ayuntamiento de El Puerto de Santa María.

D. Juan José Muñoz, Prof. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. P.T.U., Universidad de Cádiz.

D. Juan Manuel Abarca Molina, ITOP y Ldo. en Ciencias del Mar. Jefatura de Costas de Cádiz.

Y otros muchos técnicos, funcionarios y cargos públicos de la Universidad Politécnica de Madrid, de la Universidad de Cádiz, de la Jefatura de Costas de Andalucía Occidental, de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz y del Excmo. Ayuntamiento del Puerto de Santa María.

A todos ellos, nuestro más sincero agradecimiento.